MD1721 型 PAL 制

矢量示波器用户手册

ANSHI 合肥安视科技开发有限责任公司

1、概述

MD1721 型矢量示波器是用于测量 PAL 制彩色电视信号的专用仪器，它具有双通道输入电路结构，采用了内刻度、高亮度专用示波管。面板操作采用了微处理器控制。具有测量精度高、操作方便等特点，因此特别适用于转播车、彩色电视中心等场合检查彩色编码，同时也适用于对视频传输系统微分增益失真、微分相位失真等参数的测试。在教育、科研、电视设备、电视机、影碟机等厂家也可广泛应用。

2、 技术性能

2.1 结构型式：便携式

2.1.1 外形尺寸：310mm×130mm×396mm (宽×高×深)

2.1.2 质量：7.5kg

2.2 使用电源：~220V、50Hz

2.2.1 视在功率：40V・A

2.3 主要技术指标

2.3.1 适用制式：PAL 制

2.3.2 输入信号幅度范围：1Vp-p±6dB

2.3.3 矢量相位误差：≤2°

2.3.4 矢量幅度误差：≤3%

2.3.5 正交相位误差：≤1°

2.3.6 副载波再生器：捕捉范围——Fsc±50Hz；捕捉时间——1s 以内：

2.3.7 相位随增益控制偏移：≤2°

2.3.8 相位随色同步幅度改变时偏移≤3°，由正常值改变±6dB。

2.3.9 相位控制范围：360°

2.3.10 色同步抖动：≤1°。

2.3.11 增益控制范围：a.校准状态；b.可变增益状态：校准状态的 0.5~5 倍。

2.3.12 固有微分增益失真（DG）≤1%

2.3.13 固有微分相位失真（DP）≤1°

2.3.14 反射损耗：≥40dB（50KHz~6MHz）

2.3.15 色度带宽

高-3dB 点：Fsc ＋ 500KHz±100KHz

低-3dB 点：Fsc－500KHz±100KHz

Fsc = 4.43361875MHz

2.3.16 位移控制范围： 水平方向 离中心不小于 1cm

垂直方向 离中心不小于 1cm

3、 前后面板主要控制件说明

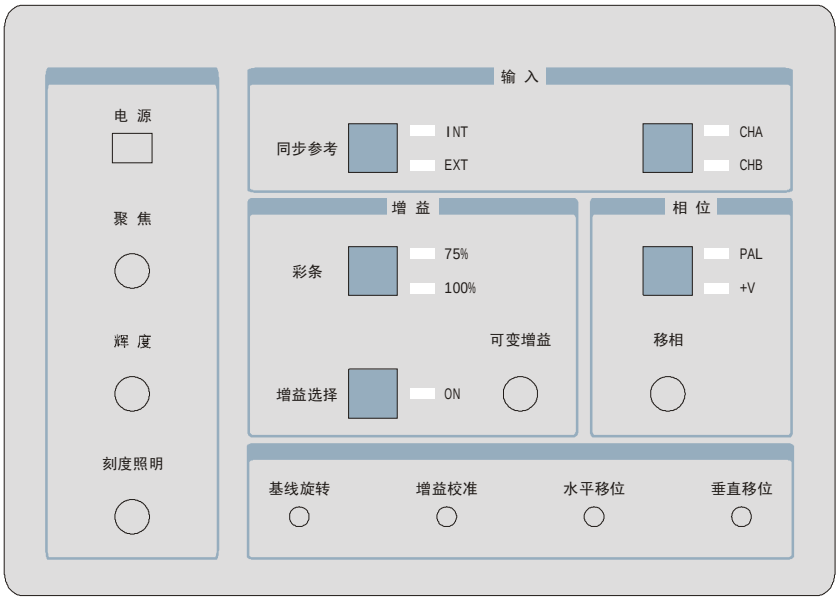
前面板见图一，后面板见图二。

⑴ 电源： 仪器电源开关，按进电源接通。

⑵ 聚焦： 此电位器用于调节波形显示的清晰程度。

⑶ 辉度： 此电位器用于控制荧光屏上光迹的明暗程度，顺时针方向旋转增亮。

⑷ 刻度照明： 此电位器用于对刻度照明灯亮度进行调节，顺时针旋转，亮度增加，反之减弱，直至熄灭。



图一 MD1721 前面板

⑸ 同步参考： 此键用于选择本机同步信号的来源。当 INT（内）灯亮时，本机的同步信号来自被测的视频信号（CHA 或 CHB）。再按一下此键，EXT（外）灯亮，此时本机的同步信号来自 EXT REF（外参考），在这种状态下，必须在本仪器后面板 EXT REF 输入端输入复合视频信号仪器方能正常工作。再按一次，又回到 INT（内）的状态。

⑹ 通道选择： 此键用于选择被测信号来自于 A 通道或 B 通道。当 CHA 灯亮时，信号来自 A 通道。按一下此键，CHB 灯亮，信号就来自 B 通道。

⑺ 彩条： 此键用于彩条信号的选择，当输入为 100-0-75-0 彩条信号时，按此键使 75%灯亮。当输入为 100-0-100-0 彩条信号时，按此键使 100%灯亮，即可。

⑻增益选择： 此键用于增益选择，按此键 ON 灯（红色）亮时，处于可变增益状态，调节右边可变增益电位器，增益可从校准时的 0.5 倍~5 倍变化。再按此键，ON 灯灭，此时，增益处于校准状态，调节右边的可变增益电位器将不起作用。

⑼PAL/+V： 此键为 PAL/+V 选择键，按此键，PAL 灯亮时，示波管屏幕上显示的矢量图为逐行倒相的（PAL 方式）；按此键+V 灯亮时，示波管屏幕上显示的矢量图为不逐行倒相的（NTSC 方式），此时 PAL 行的矢量与 NTSC 行的矢量重叠显示。

⑽移相： 此为相位控制旋扭，转动它，可改变示波管屏幕上的矢量图形的相位。

⑾基线旋转：此电位器用于调节示波管屏幕上轨迹旋转。

⑿增益校准：此电位器用于调节增益在校准状态时，所显示的矢量图位于校准位置。

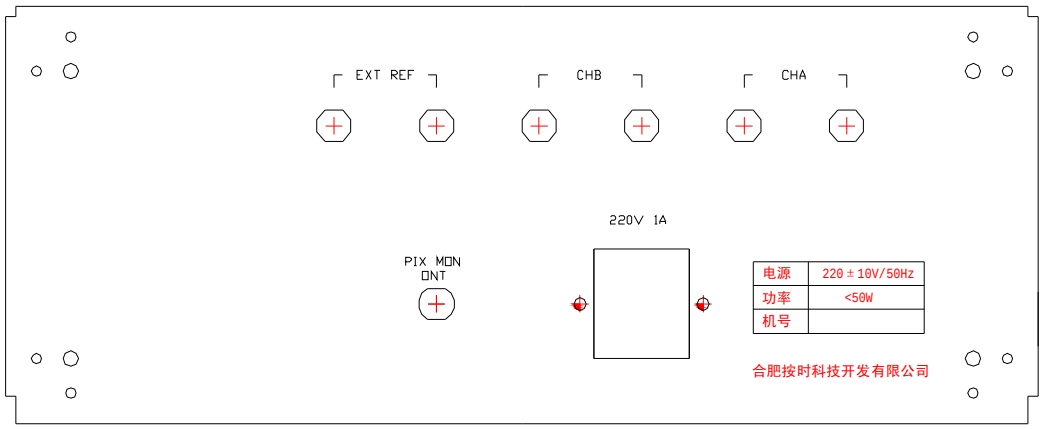
⒀水平移位：此电位器用于调节光迹在水平方向上的位置。

⒁垂直移位：此电位器用于调节光迹在垂直方向上的位置。

后面板说明：

⑴ CH-A： BNC 插座（75Ω），A 通道输入信号插座。

⑵ CH-B： BNC 插座（75Ω），B 通道输入信号插座。



图二 MD1721 后面板

⑶ EXT REF：BNC 插座（75Ω），外同步参考输入信号插座。

⑷ PIX MON OUT：BNC 插座（75Ω），解调信号（R-Y）输出。

⑸ 电源输入插座（带 1.5A 保险丝）

4．示波管内刻度说明：本机使用的示波管为一个具有多种刻度的示波管（如图三），该示波管既可用于矢量示波器，也可用于波形监视器。本机只采用矢量部分刻度，而用于波形监视器部分的刻度，本机不用。示波管内刻度图见图 3，标注的序号①，②…等与下面的 4.1，4.2，…等一一对应。现将示波管刻度说明如下：

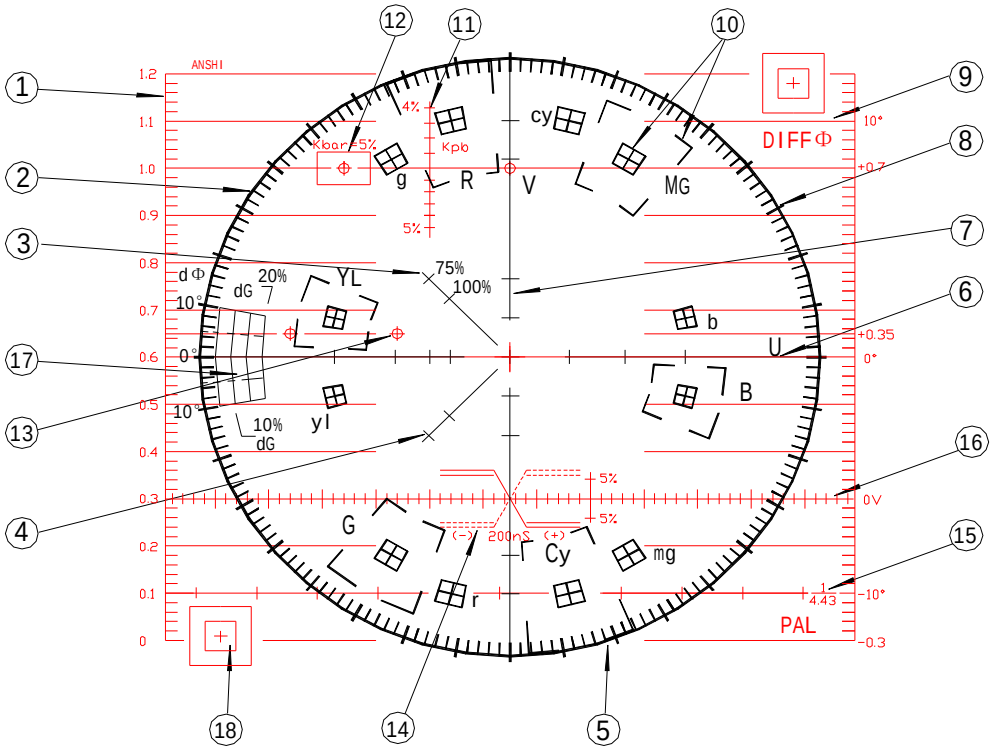


图 3　示波管内刻度图

4.1　垂直偏转刻度：用于波形显示工作时读取波形的垂直幅度从 0-1.2。**（本机不用）**

4.2　矢量校准圆的相位刻度：每小格 2°

4.3　135°色同步矢量位置；75% 是 100-0-75-0 标准彩条信号色同步矢量刻度；100%是 100-0-100-0 标准彩条信号色同步矢量刻度；

4.4　225°色同步矢量位置

4.5　矢量校准圆刻度：输入 796.8mV，4.43MHz 正弦波信号形成的矢量圆应与之重合。

4.6　U 色度分量刻度：分别标出 6 个彩条的 U 分量的幅度

4.7　V 色度分量刻度：分别标出 6 个彩条的 V 分量的幅度

4.8　矢量校准圆的相位刻度：每大格 10°

4.9　微分相位失真 DP 测量刻度（DIFFΦ）：每大格 2°，每小格 0.4°。**（本机不用）**

4.10　矢量显示测试框格：图 3 中大写 YL、Cy、G、MG、R、B 中的田字格中心，是 100-0-75-0 标准彩条信号中黄、青、绿、紫、红、蓝各色在 N 行（非倒相行）矢量显示的标称刻

度。田字格刻度范围为相位±3°，幅度±5%；其外部的大框刻度范围为相位±10°，幅度±20%；

图 3 中小写 yl、cy、g、mg、r、b 中的田字格中心，是 100-0-75-0 标准彩条信号中黄、青、绿、紫、红、蓝各色在 P 行（倒相行）矢量显示的标称刻度。田字格刻度范围为相位±3°，幅度±5%；

4.11 K_{pb} 刻度：用于测量系统视频线性失真，刻度范围为－5%～＋4% **（本机不用）**

4.12 K_b 框格：给出 10μS（或 25μS）条倾斜失真±5%的界限。测试时，条脉冲的水平中心应通过框格内的圆。（**说明：条信号宽度因所用信号源不同而不同**）**（本机不用）**

4.13 靶圆：这个靶圆对测试条脉冲下降沿的振铃失真有用。在用外刻度测试失真数值之前，应先将扩展的条脉冲的下降沿对准此靶圆。**（本机不用）**

4.14 色（度）亮（度）时延差、增益差的刻度线：（本机不用）

4.15 副载波周期刻度：用于快速检查×25 扩展的准确度。**（本机不用）**

4.16 水平刻度：共 13 格，每格 5μs；当水平扫描选择为 1 行时,可以显示 1 行波形。**（本机不用）**

4.17 DG、DP 刻度：DG 失真 20%刻度和 DP 失真±10°刻度。

4.18 立体声相位刻度：本机不用。

5、使用方法

5.1 使用前检查

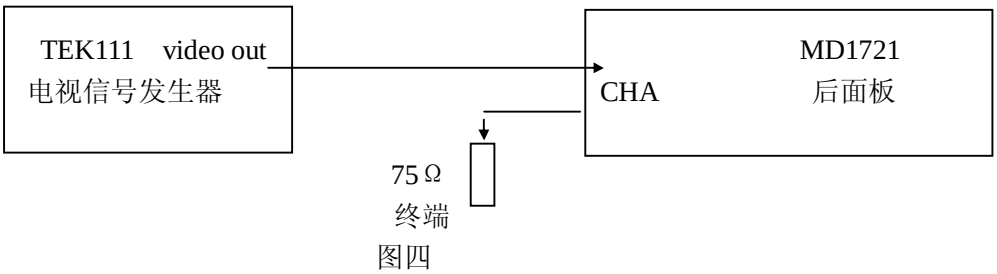
5.1.1 电源电压为交流 220V。

5.1.2 使用环境温度 0°~40°，湿度小于 90%RH，工作环境应无强电、磁场干扰。

5.1.3 所有附件齐全完好。

5.1.4 电源接通，仪器预热 15 分钟，**“辉度”调适中，不宜过亮；聚焦调好**，并调节水平位移和垂直位移。使光点位于 V 轴和 V 轴的交叉处。

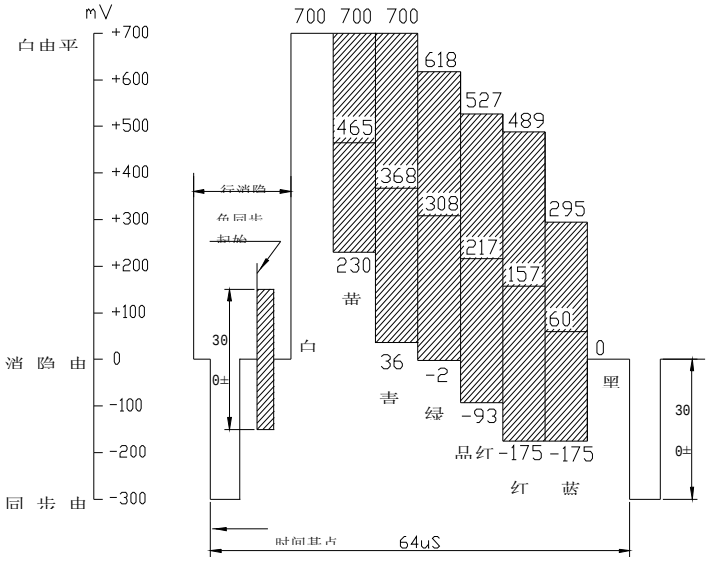
5.2 连接方法：按图四。



图四

电视信号发生器输出 100-0-75-0 的标准彩条信号（图五，此波形可用示波器或波形监视器显

示），经电缆线接入本仪器后面 CH-A 一个插座，而另一个插座接一个 75Ω终端，或者经电缆接到另外一台视频仪器的环通输入端。



图五　100-0-75-0　标准彩条信号

前面板各控制键处于如下状态：

同步参考键：处于内，INT 灯亮；

通道选择键：处于通道 A，CHA 灯亮；

彩条键：处于 75%，75%灯亮；

PAL/+V 键：处于 PAL，PAL 灯亮

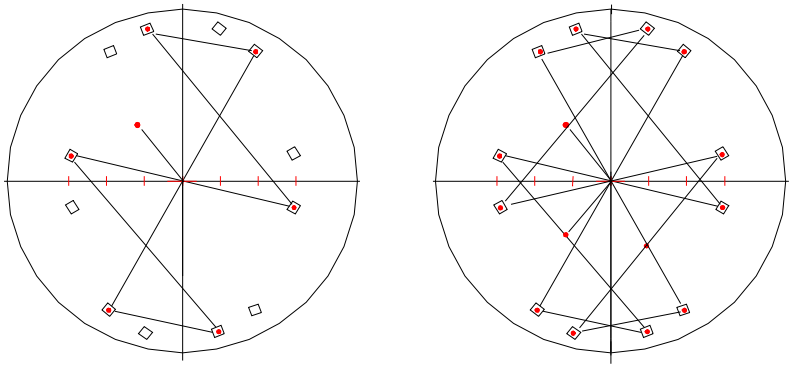
增益选择键：校准状态，ON 灯灭。

转动移相器，使色同步为 135°、225°的矢量点与示波管刻度座标上的色同步矢量刻度相重合，此时仪器显示出被测信号的矢量图（PAL 行和 NTSC 行各色矢量），如图六 B。根据各色的矢量座标刻度，即可读出各色的矢量相位误差和幅度误差。

再按一下 PAL/+V 键，+V 灯亮，此时显示转为 NTSC 显示方式，PAL 行倒相后和 NTSC 行重合显示，通过调节“移相器”，使图形重合最佳，如图六 A。

通道 B 的测试和通道 A 完全一样，只须将被测信号输入到后面板的 CH-B 插座上，前面板通道选择键置 CHB，即可。

说明：如所用电视信号发生器非广播级或信号非标准的，而只是一般的维修用的简易电视信号发生器，有可能会出现锁相不稳或锁不住的现象，并非仪器故障。



A:矢量开关在（+V）位置　　B:矢量开关在（ＰＡＬ）位置

图六　矢量显示

5.3　微分增益失真 DG 和微分相位失真 DP 测量

将阶梯波叠加 280mVp-p 副载波的被测信号（图七）经电缆线加到本机的后面板 CH-A 插座（同图三连接）。

前面板控制键处于如下状态：

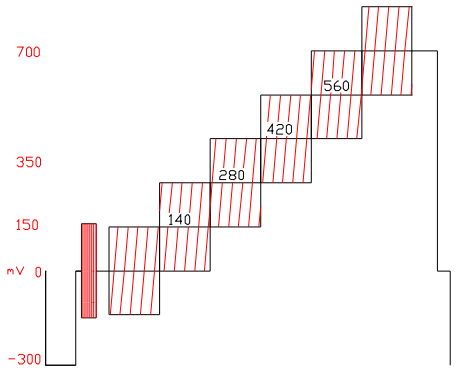
同步参考：内参考 INT 灯亮

通道选择：A 通道 CHA 灯亮

彩条选择：75%、75%灯亮

PAL/+V 选择：PAL、PAL 灯亮

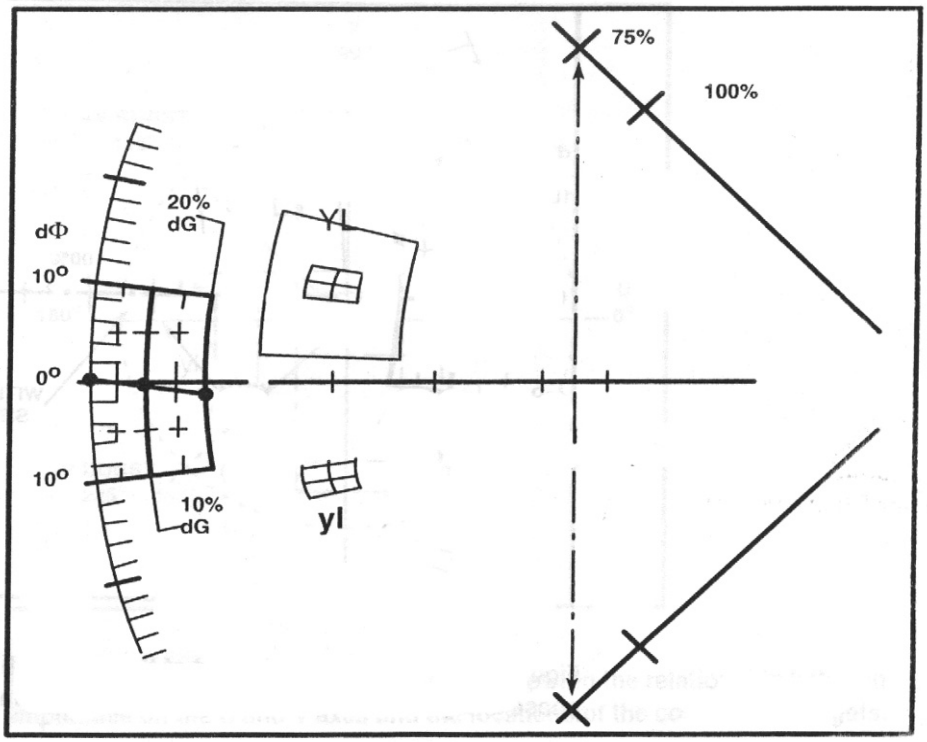
增益选择：可变增益，红色 ON 灯亮



图七　阶梯波叠加 280mV 副载波信号

调节移相器，将副载波矢量点移至 U 轴左端，调节增益电位器使光点落入图八所示的大

方框内。此时，可以同时读出其微分增益和微分相位失真。（说明：如被测信号直接来自测试信号源，因其固有微分增益失真和固有微分相位失真都很小，这样经本仪器解调出来的各阶梯上的副载波矢量点，将会垂叠在一起，DG、DP 值很小。如被测信号来自于视频通道系统，该系统的 DG 失真、DP 失真就要大些，经本仪器解调后各阶梯上的矢量点就不可能全部重叠在一起，就可以读出 DG、DP 的失真来，图八中模拟 DG 失真约为 10%、DP 失真为 2°的刻度图）。



图八　　MD1721 DG、DP 测量

6、电路概述

全电视信号从 A 通道或 B 通道输至输入放大器，经开关电路和放大后分成两路，一路为色度信号经增益控制和解调驱动电路送至解调器。另一路为全电视信号，该信号又分成二路，一路通过色度放大后，经电子开关电路，取出色同步信号，送到副载波锁相单元；另一路经同步分离器分离出同步信号，再送至 H 再生电路中，使产生的－H 脉冲与同步信号同步。该-H 脉冲经单稳延迟后，加到锁相电路中的电子开关部分，用于控制从色度信号中取出色同步信号。而另－H 脉冲经反相后加到解调电路中去，用于同步顶箝位。

副载波锁相单元含有环路鉴相、正交鉴相、环路滤波、误差放大、压控振荡等。其输出的连续副载波信号经过移相电路和放大电路后，一路送到 B-Y（U）解调器；一路经 90°移相，

并受 180°相位转换器控制，送到 R-Y（V）解调器。经解调器解调出的 U.V 色差信号，经低通滤波器，滤去副载波信号，再经放大器进行放大后，送至 B-Y（U）偏转放大器和 R-Y（V）偏转放大器，经放大后，分别驱动示波管的水平偏转板和垂直偏转板。

7、维护、检修

7.1　仪器在使用时，应避免剧烈振动，周围不 应置有高热及强电、磁场的设备。

7.2　仪器接通电源之前，应检查供电电源是否符合要求。

7.3　使用时，屏幕上显示的**光点不宜调得过亮，以免灼伤荧光屏**。

7.4　仪器不用时，应置于干燥通风处，避免仪器受潮锈蚀。

7.5　当仪器发生故障时，应立即关机，请专业技术人员检查，需更换元器件时，应按原来的元器件型号，规格替换。

7.6　故障的检修

首先应严格按使用方法章节进行操作，应把误操作和仪器故障区分开来，进行故障检修前，应详细了解本机电路原理，弄清各单元电路的作用及位置，可调整元件的功能等，然后再根据故障可能发生的单元和部位，仔细观察该部分有无虚焊、接插件是否接触不良，元器件有无相碰等现象。采用电压测量、波形观察等方法进一步找出故障原因所在，再采取相应措施，排除故障，使仪器工作正常。

8、附件清单

a. 用户手册 （使用说明书）　　一本

b. 电源线　　一根

c. 连接电缆线（双端 75Ω BNC 插头）　　三根

d. 75Ω终端　　三只

e. 熔断丝　BGXP－1－φ5×20－1.5A　　二只

地址：合肥国家高新技术开发区科学大道 **F9** 楼

电话：**0551-5319365　　5314565**

传真：**0551-5319365　　5314565**

网址：**www.anshi.com.cn**

电子信箱：**hfasmd@mail.hf.cn**

邮政编码：**230088**